

除菌剤ビエリモを利用した
加湿噴霧殺菌による飛沫感染の防止
(ご参考資料)

エコシンフォニー株式会社

■ はじめに

最近の遺伝子解析技術の発達により、施設内を浮遊する病原が院内感染の発生・伝播の主因である事が明らかになってきました。このことは、院内感染対策として患者の隔離と病原の飛散防止が必要であるだけでなく、隔離室をはじめとする施設内の病室のバイオクリーン化とその維持の重要性を示唆しております。しかし、現在行われている消毒法では、病原が患者から排出されて室内に浮遊し続ける限り、病原伝播の問題は解消できず、院内感染対策としての効果は不十分と考えるべきでしょう。また、消毒効果を上げるために、グルタールアルデヒドのような毒性の強い殺菌剤を使用すると、作業者にシックハウス症等の被害が発生します。

エコシンフォニー株式会社は、どの場所でも簡便・安全・低コストで消毒できるよう、感染患者から病原が放出された直後に空間を殺菌する方法、「除菌剤ビエリモの加湿噴霧殺菌による感染防止法」を開発しました。本方法は、感染患者から発生する病原を含む飛沫の殺菌、病原の感染・伝播対策に最も有効な方法と考えられます。

近年、インフルエンザ、MRSA、レジオネラ等に代表される院内感染例が多く報告されていますが、これらの病原を効果的に施設内より排除する対策として本方法のご検討を推奨申し上げます。

■ 除菌剤ビエリモとは（詳しくは、説明書“ビエリモの特徴”をご参照下さい。）

ビエリモとは、食品添加物の次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)と食品添加物の塩酸(HCl)を水道水で稀釈混合して pH5.0~7.0 にした次亜塩素酸(HClO)を主成分とした洗浄・除菌剤です。次亜塩素酸ナトリウムの殺菌力を約80倍に高めています。

■ 加湿噴霧殺菌の概要

エコシンフォニー株式会社では、院内感染に見られるような病原の感染・伝播について、病原を含む飛沫の殺菌技術の開発を研究してきました。その結果、空気中の水蒸気（湿度）が最大の汚染要因であり、患者の病原を含む排気（1日約15,000^{リットル}）が感染源で、患者のいる環境の相対湿度が病原の伝播のカギであることを見出しました。つまり、安全な殺菌水である除菌剤ビエリモの蒸気を作り、感染患者のいる環境空間を相対湿度50%以上に保つことにより、感染防止が簡便に、低コストで安全にできるのです。

最近、大手家電メーカーでもマイナスイオン化水蒸気での酸化殺菌を家庭用空気清浄器に取り入れています。強力ではありません。感染患者から排出される細菌やウイルスに対して、強力な殺菌レベルで、且つ人体に無害なレベルで、簡便で、低コストで感染の防止と感染患者の早期回復を可能にしたのが除菌剤ビエリモによる加湿噴霧殺菌法です。

従来、環境空間に散布または噴霧する消毒剤は、ヒビテン、オスバン、ハイアミン、次亜塩素酸ナトリウム、オゾン、二酸化塩素等ですが、その多くが殺菌力も弱く遅効性です。特に次亜塩素酸ナトリウムでは塩素臭が強く、頻繁な使用では患者だけでな

く作業者までも耐えられないとされています。これら薬剤の使用法は無人環境での床や壁面、機器などの室内清掃用に限定されていました。特にオゾンや二酸化塩素は、ガス状態では人体はもちろん施設・機器も腐食による損傷を与えます。

これに対し、唯一有人環境での空中散布、噴霧が可能な消毒剤が除菌剤ビエリモです。ビエリモはpH5.0~7.0で有効塩素濃度50~80ppmの次亜塩素酸水(原液は200ppmで、2~4倍に薄めた濃度)、同濃度の次亜塩素酸ナトリウムと比較して、有機物の無い空間では約80倍の瞬間殺菌力があります。ビエリモの殺菌成分は次亜塩素酸ですが、後述の如く次亜塩素酸は毒性が極めて弱く、且つ極めて強力で瞬間的な殺菌作用を示します。今まで、有効塩素濃度の失活が早く流通されていりませんでした。当社の次亜塩素酸水生成器で、次亜塩素酸ナトリウムの塩酸によるpH調整で安全で簡便に生成することができるようになりました。

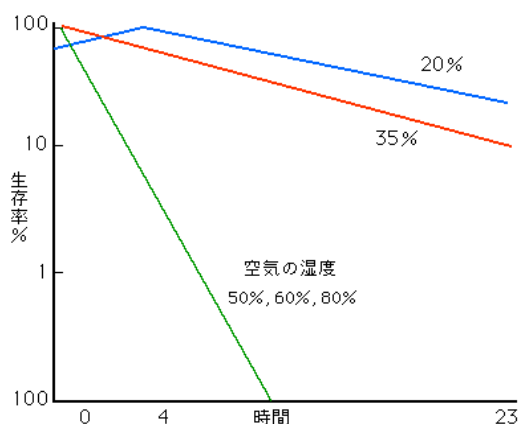
生成した除菌剤ビエリモを使用し、空間殺菌するには、加熱式ではなく超音波式の加湿器を室内の相対湿度が50%以上になるよう調整します。

■ 加湿噴霧殺菌システム

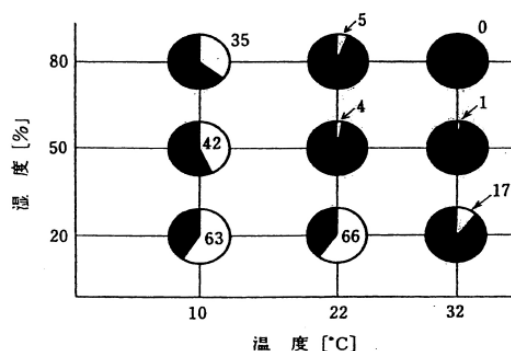
病院などの空調機や加湿器によるレジオネラ菌が問題となっていますが、室内で使用する加熱式の加湿器は安全とされていました。しかし、高温に耐性のある呼吸器系病原性をもつ病原性黒色真菌エクソフィアラ・デルマチジス (*Exophiala dermatitidis*) が国内症例として報告されており、必ずしも安全ではないと指摘されています。またインフルエンザのようなウイルスは加湿に弱いことが知られておりますが、一般的に細菌は高湿度により高い増殖力を維持すると言われております。

特に温度と菌数の関係から分るように、20℃程度での加湿は、室内全体に細菌が増殖するので患者に問題であり、院内感染防止のためには通常の加湿による対策が必要と言われております。除菌剤ビエリモの加湿噴霧殺菌は、低濃度で患者のいる環境空間を安全に殺菌できます。

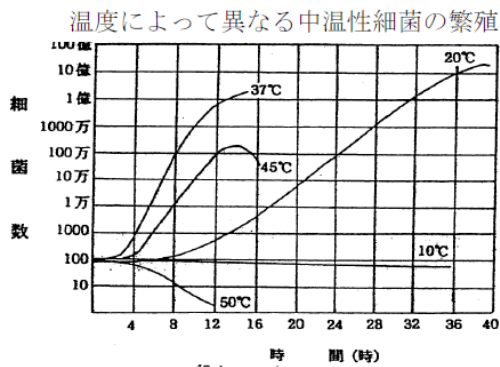
相対湿度とインフルエンザウイルスの生存率



湿度と温度によるウイルスの生存率



温度によって異なる中温性細菌の繁殖



人から由来するバイオフィーデンの数と粒子数

| | | |
|-----|-------|------------------------------------|
| 細菌数 | 手 | 100~1,000 / c m ² |
| | ひたい | 10,000~100,000 / c m ² |
| | ふけ | 約 100 万 / c m ² |
| | わきの下 | 約 100 万~1,000 万 / c m ² |
| | 鼻水 | 約 1,000 万 / g |
| | だ液 | 約 1 億 / g |
| 粒子数 | 便 | 約 1 億以上 / g |
| | 皮膚の面積 | 約 1.75 / m ² |
| | 皮膚の置換 | 約 5 日毎 |
| 他 | 粒子の剥離 | 約 1 億以上 / 日 |

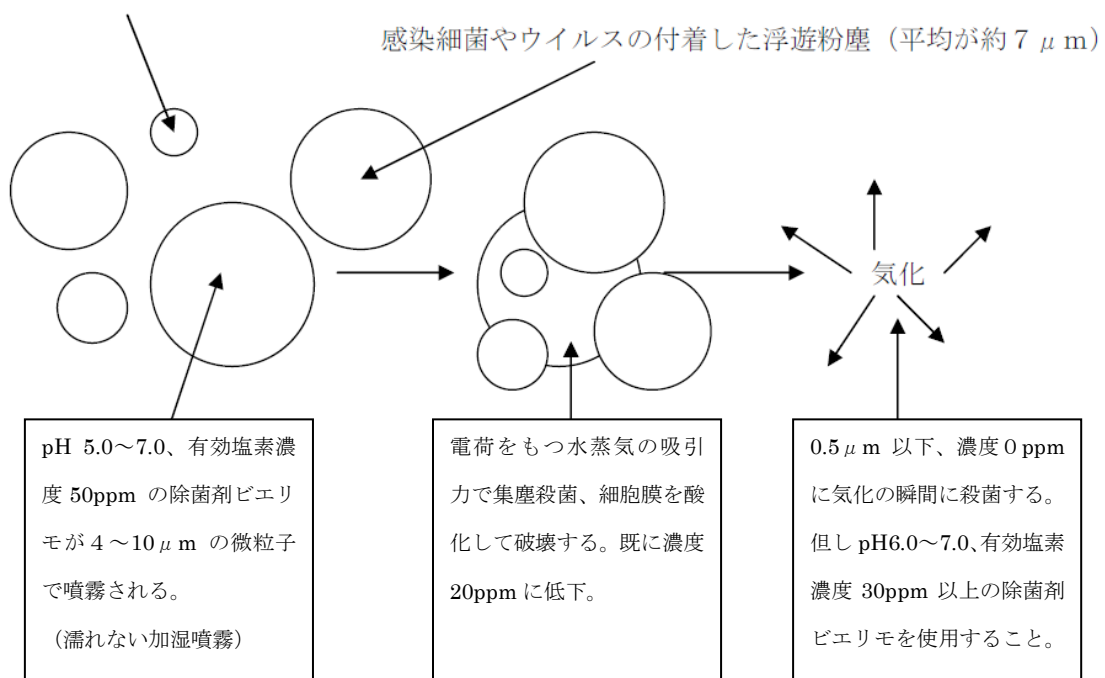
各種病原の大きさ

| 大きさ | 10~1 μ m | 1~0.5 μ m | 0.1~0.01 μ m |
|-----|---------------------------------------|-----------|----------------------------------|
| 種類 | 大腸菌、 コレラ菌 チフス菌、 緑膿菌 オウム病、 クラミジア | ブドウ球菌 | 天然痘ウイルス 肺炎ウイルス インフルエンザウイルス |

● 加湿噴霧殺菌のイメージ図

加湿噴霧殺菌では病原を除菌剤ビエリモで酸化殺菌します。酸化とは酸素と化合するか水素を失うこと、一般には電子を奪う反応で、この反応により細菌やウイルスに含まれるたんぱく質や核酸が変性、再生不可能になり死滅、不活化し、臭い物質は分解されます。

感染患者の体から出た感染細菌やウイルスを含む飛沫



■ 主な使用場所と目的・使用法

- 医療用 院内感染を防止する必要があるインフルエンザ、MRSA、VRE等の患者隔離室、集中治療室、結核病棟、熱傷治療室、手術室、患者からの感染の恐れのある診察室
- 介護施設用 風邪、インフルエンザ等の院内感染の防止
- 家庭用 超音波加湿器で家族間のインフルエンザの感染防止
- 歯科用 歯の切削時の飛沫による感染防止
- 食品加工・製薬用 生産ライン、研究室等で落下菌を防止する場所へ
- 事務所用 社員間の風邪、インフルエンザ等の感染防止
- 飲食店、宿泊施設用 浮遊菌の殺菌と消臭

■ 安全性と留意点

1. 塩素ガスに対する安全性

<試験方法>

換気設備のない容積 20m³の室内に、有効塩素濃度の異なる「除菌剤ビエリモ」を4L/時で噴霧し、30分、60分後の室内塩素ガス濃度を測定すると、500ppmの「除菌剤ビエリモ」でも室内塩素ガス濃度は各々0.1ppm、0.12ppmしかならず、このことから「除菌剤ビエリモ」の室内噴霧は極めて安全性の高いものであることが分かります。

<試験結果>

● 「除菌剤ビエリモ」噴霧による塩素ガス発生量

| 番号 | 有効塩素濃度 (ppm) | pH | 30分後の濃度 (ppm) | 60分後の濃度 (ppm) |
|----|-----------------|-----|------------------|------------------|
| 1 | 500 | 5.9 | 0.10 | 0.12 |
| 2 | 200 | 5.8 | 0.12 | 0.07 |
| 3 | 100 | 6.0 | 0.01以下 | 0.01 |
| 4 | 50 | 5.8 | 0.01以下 | 0.01以下 |

<参考・塩素ガスの人体に与える影響>

日本産業衛生学会や American Conference of Governmental Industrial (ACGI) で定めた作業環境基準 (0.5ppm)

| | |
|------------|-------------------------------|
| 0.05ppm | カルキ臭気に気が付く。 |
| 0.1~0.2ppm | 誰でも臭気を感じる。 |
| 0.5ppm | 臭気とともに刺激性をやや感じるが、慣れると何ともなくなる。 |
| 1ppm | かなり刺激性の強さを感じる。 |
| 3~5ppm | 目、鼻に刺激を感じ、咽頭部ではやや息苦しい感じがする。 |
| 5~10ppm | 労働には耐えられない。 |
| 10~20ppm | 1時間以上では生命に危険。 |
| 100ppm | 1分間程度で危篤。 |

2. 「除菌剤ビエリモ」の安全性

ビエリモは、食品衛生法で認められた食品添加物の生成法で生成されます。(平成16年8月25日、厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課 通知)。

ビエリモの酸化殺菌力を示す主成分は次亜塩素酸、次亜塩素酸イオン、塩素ガスで、その安全性は同一殺菌成分の電解水に関する財団法人食品農医薬品安全性評価センターのデータから安全と判断されます。

(1) 変異原性

ネズミチフス菌 (*Salmonera typhimurium*) TA100、TA98、TA1537 株大腸菌 (*Escherichia coli*) WP2 uvrA 株 を使用した復帰突然変異試験結果 遺伝子突然変異を誘起する作用はない。

(2) コロニー形成阻害試験

チャイニーズ ハムスター由来の V79 細胞を用いたコロニー形成阻害試験結果培養液中の含有率が 12.5%以上になると明確な細胞毒性の発現が認められ、細胞毒性を誘起する作用がある。(注：殺菌作用が強いことを意味します。)

(3) 感作性試験

ハートレイ系雌モルモットを用いて感作性試験

結果 感作群、非感作群ともに皮膚反応は認められず、試験期間中の体重は順調な増加傾向を示した。

(4) 眼刺激性試験

ニュージーランドホワイト系雌ウサギを使用した眼刺激試験

結果 ウサギの右目に試験材料、左目は無処置対照とし、経時的な刺激反応を見たところ、眼刺激性反応は認められなかった。

(5) 皮膚一次刺激性試験

ニュージーランドホワイト系雌ウサギを使用した皮膚一次刺激性試験

結果 4 時間ウサギの皮膚に暴露しても、刺激性はなかった。

(6) 皮膚累積刺激性試験

ニュージーランドホワイト系雌ウサギを使用した皮膚累積刺激性試験

結果 14 日後暴露後病理組織学的な検査を実施したところ、ウサギの皮膚に対する累積刺激性はないと判定された。

(7) 単回経口投与毒性試験

ICR 系マウス (SPF) を用いた経口投与毒性試験

結果 試験期間に死亡例はなく、一般状態に変化はなく、体重は増加した。

マウスに対する単回経口投与毒性は弱く、LD50 は雌雄とも 50ml/kg 以上であった。以上から除菌剤ビエリモは、刺激性や毒性のきわめて低い殺菌水と判断することができます。

3. トリハロメタン

塩素殺菌した水道水に含まれ発ガン性や流産が心配されているトリハロメタンは、アルカリ性嫌気性条件下で塩素殺菌することにより生成することが知られており、下表のように微酸性のビエリモでは、有機物が少ない通常使用する水道水を原水とする場合、水道水以上のトリハロメタンを含有することはありません。

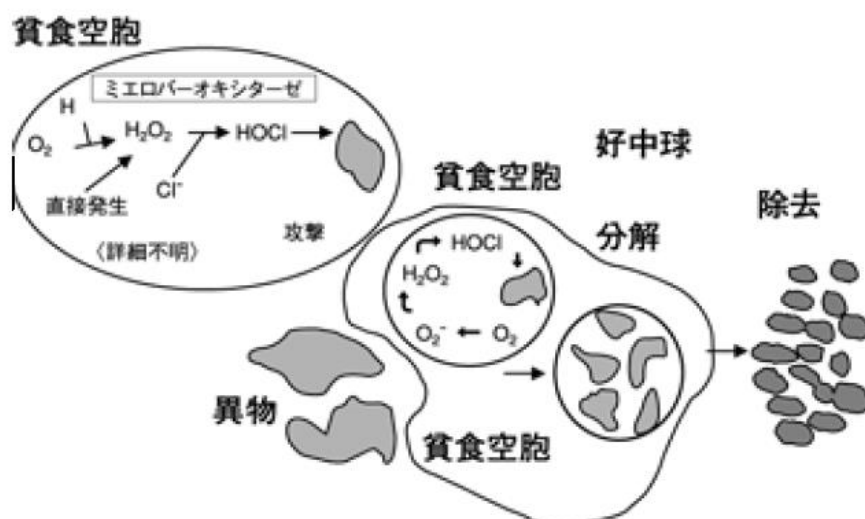
除菌剤ビエリモのトリハロメタン含有量 単位：mg/L

| 分析項目 | ビエリモ | 原水・水道水(東京都) |
|------------|--------|-------------|
| トリハロメタン | 0.0120 | 0.0140 |
| クロロホルム | 0.0060 | 0.0046 |
| ブロモジクロロメタン | 0.0038 | 0.0040 |
| ジブロモクロロメタン | 0.0023 | 0.0043 |
| ブロモホルム | 検出せず | 0.0011 |

水道水のトリハロメタン基準値は 0.1mg/L 以下。 (財) 日本食品分析センター

4. 体内に存在する次亜塩素酸

除菌剤ビエリモの主要殺菌成分である次亜塩素酸は体内の主要な過酸化物質で、血中で老廃物やウイルスなどの異物の酸化分解に関与、体内に広く分布しています。近年、病気予防や新薬の開発への応用が研究されています。このことからビエリモの高い安全性と殺菌効果を理解いただけたらと思います。



「過酸化物質と疾患」

5. 金属腐食

次亜塩素酸ナトリウムや強酸性水（電解水）は金属の腐食性が高く、長時間の使用や頻繁な使用により器機や部品にサビが発生します。この主な原因は含有する食塩と pH によります。ビエリモは含有する食塩量が少なく、pH は微酸性（5.0～7.0）なので、サビの発生頻度は低く、使用しやすい洗浄・殺菌剤です。加湿噴霧の場合は、1m 以上離せば腐食は起こりません。

pH と食塩と腐食の関係

| 種類 | pH 値 | 食塩(g/L) | 腐食性 | 生成効率 |
|---------|---------|---------|-----|--|
| 強酸性電解水 | 2.0～3.0 | 0.5 以上 | 強 | 電解電圧に法的規制があり、低電圧で電解する為に、未電解食塩が 90%程度残留する |
| 酸性電解水 | 3.0～5.0 | 0.4 以上 | 強 | 電解電圧に法的規制があり、低電圧で電解する為に、未電解食塩が 90%程度残留する |
| 除菌剤ビエリモ | 5.0～7.0 | 0.1 以下 | 弱 | 脱食塩処理した水道用次亜塩素酸ナトリウムを使用、食塩が 10%程度しか残留しない |

6. 加湿噴霧殺菌効果がでる、生成水の pH と有効塩素濃度と注意点

下記の表から分かるように、生成水の pH 値で噴霧時に有効塩素濃度が低下する率が違い、従って加湿噴霧殺菌効果も違うのです。生成水の pH 値には特に注意が必要です。また有効塩素濃度は半減することと、高濃度は人体に影響しますので 40ppm～60ppm 程度が理想的です。

●pH と噴霧の関係

| 種類 | pH 値 | 噴霧前 有効塩素濃度 | 噴霧時 有効塩素濃度 | 殺菌 効果 | 効果が無い原因 |
|---------|---------|---------------|---------------|-----------|------------------------------------|
| 強酸性電解水 | 2.0～3.0 | 50ppm | 0ppm | 皆無 逆効果 | pH5.0 以上ないと、塩素ガスに瞬時に変化する |
| 酸性電解水 | 3.0～5.0 | 50ppm | 5ppm 以下 | 殆んど 無 | pH5.0 以上ないと、塩素ガスに瞬時に変化する |
| 除菌剤ビエリモ | 5.0～7.0 | 50ppm | 20ppm | 有効 | pH5.0 以上あり、食塩が析出するが、50%の次亜塩素酸が霧に残る |

7. 加湿噴霧殺菌効果を発揮する湿度とエリアの確認

湿度は、有効塩素濃度(次亜塩素酸)を維持させる為に必要条件です。相対湿度が 50%以上あれば、かなり広範囲で殺菌効果を発揮しますが、乾燥していると直に気化して有効塩素濃度を維持できず、殺菌効果のエリアが狭くなります。消臭効果は湿度を気にする程ではありませんが、完璧な空間殺菌をする場合は、特に湿度に注意が必要です。

8. 参考・消臭の原理

「除菌剤ビエリモ」の消臭効果は、殺菌効果と同様に次亜塩素酸の酸化力によります。悪臭の主成分である、アンモニア、硫化物、有機酸等は低分子化合物なので「ビエリモ」により容易に分解され、無臭物質になります。床・トイレ・汚物室の悪臭の元は上記の化学物質が細菌により生産されます。これらの細菌は「ビエリモ」の噴霧により除菌除去され、生成した悪臭物質も分解します。また、「ビエリモ」は塩素濃度が低く pH も微酸性のため、揮発する塩素ガスの発生が極めて少なく、洗浄や噴霧による塩素臭はほとんどありません。

強酸性水や酸性水の pH5.0 以下では噴霧した瞬間に消臭力や除菌力が無くなるので、空中では消臭や除菌効果をまったく発揮せず逆効果となります。実際に使用するとその差が良く分かります。

■ 超音波加湿器による加湿噴霧殺菌データ

(1) 除菌剤ビエリモと水道水と強酸化水の加湿噴霧による落下菌比較試験

●試験場所：東京 J 医科大学動物舎(犬 7 匹、猫 5 匹飼育中)

●検体：除菌剤ビエリモ(pH6.0、有効塩素濃度 50ppm)

：水道水(pH7.2、有効塩素濃度 0.4ppm)

：強酸化水(pH2.5、有効塩素濃度 30ppm)

● 除菌剤ビエリモ

| 測定ポイント | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | 平均値 |
|----------|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|-------|
| 噴霧前 | 86 | 101 | 112 | 124 | 89 | 344 | 121 | 140 | 73 | 46 | 123.6 |
| 噴霧中 | 0 | 0 | 16 | 7 | 4 | 13 | 9 | 6 | 4 | 0 | 5.9 |
| 噴霧終了直後 | 0 | 3 | 3 | 9 | 3 | 5 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3.1 |
| 終了 2 時間後 | 0 | 6 | 6 | 7 | 15 | 3 | 4 | 6 | 3 | 0 | 5 |

● 水道水

| 測定ポイント | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | 平均値 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|----|-------|
| 噴霧前 | 36 | 134 | 127 | 186 | 261 | ∞ | 212 | 142 | 136 | 22 | 225.6 |
| 噴霧中 | 45 | 155 | 171 | 219 | 285 | ∞ | 240 | 184 | 168 | 46 | 251.3 |
| 噴霧終了直後 | 72 | 241 | 138 | 245 | 348 | ∞ | 312 | 242 | 208 | 55 | 286.1 |
| 終了 2 時間後 | 125 | 289 | 323 | 286 | ∞ | ∞ | 428 | 266 | 188 | 48 | 395.3 |

● 強酸化水

| 測定ポイント | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | 平均値 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 噴霧前 | 44 | 153 | 188 | 316 | 312 | 424 | 88 | 96 | 44 | 12 | 167.7 |
| 噴霧中 | 122 | 340 | 344 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 366 | 88 | 80 | 534.0 |
| 噴霧終了直後 | 155 | 524 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 366 | | 268 | 162 | 647.5 |
| 終了 2 時間後 | 248 | 526 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 355 | 370 | 206 | 670.5 |

(2) 加湿噴霧殺菌データ I

- 試験場所：某病院の病室(個室) 2～5階の合計4室で入院患者退院後室内噴霧し、効果を検証。
- 検体：除菌剤ビエリモ(pH6.0、有効塩素濃度 40ppm)
- 試験方法：1. 0L/時の噴霧量で3分噴霧後7分停止を繰り返し、1時間作動した。(噴霧時間は18分)。その後羊血寒天培地を15分開放し、落下菌を測定した。

<結果>

| 試験場所 | 噴霧前 | | 噴霧後 | |
|--------------|-----|---------|-----|------|
| | 菌数 | 菌種 | 菌数 | 菌種 |
| 2階 Room No.1 | 5 | A, B | 0 | - |
| 2階 Room No.2 | 3 | A, B | 2 | B |
| 2階 Room No.3 | 6 | A, C | 4 | B, C |
| 3階 Room No.1 | 3 | B, C, D | 1 | B |
| 3階 Room No.2 | 9 | B, C | 4 | B |
| 3階 Room No.3 | 16 | B, C, E | 1 | B |
| 4階 Room No.1 | 6 | C, D | 4 | B, C |
| 4階 Room No.2 | 7 | B, C | 0 | - |
| 5階 Room No.1 | 7 | B, C, D | 0 | - |
| 5階 Room No.2 | 8 | B, C, F | 2 | C |

菌種 A : Trichosporon spp.;白癬菌

B : Staphylococcus epidermidis;表皮ブドウ球菌

C : Corynebacterium spp.;コリネバクテリウム属

D : Bacillus spp.;芽胞菌

E : Klebsiella spp.;肺炎桿菌

F : α -Streptococcus;化膿性レンサ球菌ストレプトコッカス

(3) 加湿噴霧殺菌データ II

- 試験場所：某病院の中央手術室
- 検体：除菌剤ビエリモ(pH6.0、有効塩素濃度 40ppm)
- 試験方法：2. 0L/時の噴霧と清掃の組み合わせを比較した。手術中に落下菌を測定。手術終了後、再び落下菌を測定した。共に標準寒天培地を1時間開放した。
[RoomNo1]通常の薬剤で清掃終了後、ビエリモを15分間噴霧 空調稼働
[RoomNo2]ビエリモを15分間噴霧後、薬剤による清掃 空調停止
[RoomNo3]ビエリモで清掃し、15分間噴霧 空調稼働

<結果>

| | RoomNo1 | | RoomNo2 | | RoomNo3 | |
|-------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
| | 噴霧前 | 噴霧後 | 噴霧前 | 噴霧後 | 噴霧前 | 噴霧後 |
| ベット左側 | 11 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| ベット右側 | 6 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 部屋奥左 | 6 | 1 | 5 | 0 | 4 | 0 |
| 部屋奥右 | 19 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| 入り口前 | 23 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |

(4) 加湿噴霧殺菌データⅢ

- 試験場所：某病院のMRSA 排出患者の退院後の病室
- 検体：除菌剤ピエリモ(pH6.0、有効塩素濃度 80ppm)
- 試験方法：1. 0L/時を密閉した室内に10分噴霧後、30分停止の間欠運転を2時間実施、(噴霧時間合計30分)、A：シャワーレ5時間開放して落下菌を測定。
B：及び綿棒による拭き取り後の付着菌を測定。

<結果> A 落下菌数

| 測定場所 | 噴霧前 | | 噴霧後 |
|-------|------|-------|-------|
| | 菌種 | コロニー数 | コロニー数 |
| ベット下 | MSSE | 3 | — |
| | MRSA | 3 | |
| ソファ前 | — | — | — |
| カーテン下 | MRSA | 3 | — |

<結果> B 拭取りによる培養

| 測定場所 | 噴霧前 | | 噴霧後 |
|---------|------|-------|-------|
| | 菌種 | コロニー数 | コロニー数 |
| テーブル上 | MRSA | 1 | — |
| 冷蔵庫ドア | MRSA | 4 | — |
| | MSSE | 6 | — |
| テレビスイッチ | MSSA | 80 | 13 |
| | MRSA | 7 | — |
| 吸引機スイッチ | MRSA | 9 | 2 |
| | MSSE | 18 | 3 |
| ドア内ノブ | MRSA | 26 | — |
| | MSSE | 11 | 5 |

MRSA: メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 MRSE: メチシリン耐性表皮ブドウ球菌
MSSA: メチシリン感受性黄色ブドウ球菌 MSSE: メチシリン感受性表皮ブドウ球菌

(5) 加湿噴霧殺菌データⅣ

- 試験場所 : 某病院の MRSA 排出患者の退院後の病室
- 検体 : 除菌剤ビエリモ(pH6.0、有効塩素濃度 80ppm)
- 試験方法 : 1. 0L/時を密閉した室内に10分噴霧後、20分停止の間欠運転を1時間実施、(噴霧時間合計20分)、A: シャーレ5時間開放して落下菌を測定。
B: 及び綿棒による拭き取り後の付着菌を測定。

<結果> A 落下菌数

| 測定場所 | 噴霧前 | | 噴霧後 |
|----------|------|-------|-------|
| | 菌種 | コロニー数 | コロニー数 |
| テーブル | MRSA | 1 | — |
| | MSSE | 2 | — |
| 部屋中央 | MRSE | 1 | — |
| | MSSA | 2 | — |
| ベットマット足元 | MSSA | 2 | — |
| | MRSE | 1 | 1 |
| ベットマット枕元 | MSSA | 2 | — |
| | MRSA | 1 | — |
| 入口ドア右内側 | MRSE | 3 | — |
| 入口ドア左内側 | MRSE | 2 | — |

<結果> B 拭取り試験

| 測定場所 | 噴霧前 | | 噴霧後 |
|---------|------|-------|-------|
| | 菌種 | コロニー数 | コロニー数 |
| ドア取手 | MSSE | 3 | — |
| テレビスイッチ | MRSA | 4 | — |
| 床頭台取手 | MRSA | 8 | — |
| | MSSE | 30 | 18 |
| 車椅子 | MSSE | 40 | 1 |
| | MRSE | 3 | — |
| ポット取手 | — | — | — |

(6) 加湿噴霧殺菌データV

- 試験場所：某 MM 病院の MRSA 排出患者の退院後の病室
- 検体：除菌剤ビエリモ (pH5.0~5.5、有効塩素濃度 50~80ppm)
- 試験方法：1) 1. 0L/時を密閉した無人の室内に3時間噴霧後、A：選択的ブドウ球菌の培地で落下菌を測定。B：及び綿棒による拭き取り後の付着菌を測定。
2) 同様に、MRSA 排菌の患者が病臥したまま家庭用超音波加湿器を用いて、間歇的に噴霧して、A,B の試験をした。

<結果> 1) 無人の室内でホルマリン消毒の代わりに使用

| 菌種 | MRSA | | MRSE | | MSSA | | MSSE | | 全てのブドウ球菌 | |
|-------|------|---|------|----|------|----|------|----|----------|----|
| | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 |
| A 落下菌 | 13 | 0 | 89 | 2 | 9 | 0 | 121 | 23 | 232 | 25 |
| B 拭取り | 65 | 0 | 92 | 12 | 143 | 20 | 263 | 38 | 563 | 70 |

<結果> 2) MRSA 排菌の患者病臥している室内で、家庭用超音波加湿器を使用

| 菌種 | MRSA | | MRSE | | MSSA | | MSSE | | 全てのブドウ球菌 | |
|-------|------|---|------|----|------|---|------|----|----------|----|
| | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 |
| A 落下菌 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 16 | 10 | 20 | 11 |
| B 拭取り | 10 | 0 | 131 | 41 | 4 | 0 | 168 | 5 | 313 | 46 |

<状況説明と見解> 病室には人の出入りを自由にしたり、ドアの開閉を自由にしたことを考慮すると、かなりの滅菌効果が期待できそうである。この様なことはホルマリンでは出来ないことであり、非常に便利なことから利用可能なものではないかと考えられた。

(7) 加湿噴霧殺菌データVI

- 試験場所：某 SNM 病院の病室
- 検体：除菌剤ビエリモ (pH6.0、有効塩素濃度 60ppm)
- 試験方法：家庭用超音波加湿器で除菌剤ビエリモを噴霧し、噴霧前、5分、60分、24時間で1)拭取り検査及び2)集菌法で検証した。

<結果> 1) 拭取り検査 (噴霧器から 1m の床を 10cm 四方の拭取りを行った)

| 噴霧時間 | 噴霧前0分 | 噴霧後5分 | 60分 | 24時間 |
|-------|-------|-------|-----|------|
| コロニー数 | 2 | 0 | 0 | 0 |

<結果> 2) 集菌法で検査 (噴霧器から 1m の床上にエアースAMPLERを設置した)

| 噴霧時間 | 噴霧前0分 | 噴霧後5分 | 60分 | 24時間 |
|--------|-------|-------|-----|------|
| コロニー数 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| CFU/ml | 50 | 18.75 | 0 | 0 |

エアースAMPLER稼働時間4分、CFU/ml=コロニー数×1000/40×4分

(8) その他・噴霧方法の参考資料

1) 病室・噴霧量 1.0 L/時

MRSA 排菌患者の退院後、室内を密閉して 10 分噴霧、30 分停止の断続噴霧を行った。噴霧前の菌数が少なかったこともあるが、噴霧後は菌数を 0 にできた。MRSA ブドウ球菌については良好な結果が得られた。

2) 病室・噴霧量 1.0 L/時

MRSA 排菌患者の退院後、室内を密閉して 10 分噴霧、20 分停止の断続噴霧を行った。噴霧前の菌数が少なかったこともあるが、噴霧後は菌数を 0 にできた。MRSA ブドウ球菌については良好な結果が得られた。噴霧量を多くすると結露するだけで効果は変わらなかった。条件によって違いはあるが、5 分から 10 分の断続運転が理想的と考えられた。

3) 病室・噴霧量 1.0 L/時

夏季の湿度が高い時期であった為に、3 分噴霧、7 分停止の 6 回転、噴霧時間 18 分を行った。噴霧中は室内が白く曇った状態であったが、目や皮膚への刺激もなく、臭気も感じられなかった。

4) 病室・噴霧量 1.0 L/時

冬場及び空調が効いた室内では、湿度が低くなっているため、湿度を 60%以上に高めないと、殺菌効果が出にくいことが分かった。湿度 40%以下では直に空気中に蒸発して殺菌効果が少なかった。

5) 手術室・噴霧量 2.0 L/時

清掃作業と合わせて、連続噴霧を 15 分間おこなった。使用した噴霧器が 2 L/時であったため、短時間で 50 m²の手術室の隅々まで霧を行き渡らせることができ良好な結果が得られた。噴霧量が少ない時は空調を停止しないと効果が期待できないので注意が必要である。